

## АЛГОРИТМИЧЕСКИЙ МЕТОД ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*М. С. Маскина*

*ФКОУ ВО «Академия права и управления  
Федеральной службы исполнения наказаний»,  
заместитель начальника кафедры математики  
и информационных технологий управления,  
кандидат педагогических наук, доцент (Россия)  
e-mail: mariya\_maskina@mail.ru*

Резко обострившаяся в марте 2020 года санитарно-эпидемиологическая обстановка потребовала от профессорско-педагогического состава (далее — ППС) незамедлительных глобальных изменений в используемых автором методах обучения и педагогических технологиях, о которых писалось ранее [1]. Длительный период самоизоляции привел к необходимости тотального перехода к дистанционной форме взаимодействия между педагогом и обучающимися, для организации которого от преподавателя потребовалось владение на должном уровне современными информационно-коммуникационными технологиями.

Прежде чем описывать наш опыт применения электронного обучения в режиме самоизоляции, отметим, что в Академии ФСИН России имелась вся необходимая материально-техническая база для реализации образовательного процесса в дистанционном формате. Парк стоящей на балансе в марте 2020 года вычислительной техники содержал более 1000 компьютеров, 320 из которых были установлены в шестнадцати компьютерных классах, двух лингафонных кабинетах, ситуационном центре, библиотечных залах, а также лабораториях. Все перечисленные компьютеры и в настоящее время доступны обучающимся и могут быть использованы ими в образовательном процессе, причем более половины из них имеет сетевое подключение к локальной и/или Глобальной сети. Локальная сеть академии содержит 3 сервера и 978 рабочих станций, а ее высокая пропускная способность обеспечивается с помощью оптико-волоконных кабелей. Безлимитное интернет-подключение проходит со средней скоростью 80 Мбит/с.

Лекционные залы академии оборудованы современным техническим комплексом средств обучения и системой визуализации, в числе которых 16 интерактивных досок и 47 проекторов. Кроме того, библиотека и кабинет

педагогического мастерства оснащены двумя точками доступа беспроводного сетевого оборудования по технологии Wi-Fi. Активно используются электронный журнал успеваемости и электронная информационно-образовательная среда (далее — ЭИОС), базирующаяся на программном комплексе Moodle. Таким образом, были соблюдены все технические условия для осуществления образовательного процесса в дистанционном формате и акцент проблемы сместился на грамотную и эффективную ее реализацию преподавателями.

По состоянию на весну 2020 г. в Академии ФСИН России на должностях ППС составили 205 аттестованных сотрудников и 90 гражданских, причем только 26 % из них имели высшее педагогическое образование. Поэтому для решения возникших трудностей в академии был проведен целый ряд мероприятий организационного, технического и методического характера. С одной стороны, был усилен контроль за проводимыми онлайн- и офлайн- занятиями и размещением всех материалов, необходимых обучающимся для успешного освоения дисциплин в ЭИОС. С другой стороны, для повышения педагогического мастерства и расширения арсенала методических технологий, приемов и средств обучения, применяемых при дистанционной форме взаимодействия педагога и обучающегося, были организованы курсы повышения квалификации ППС. Целью этих курсов было повышение не только компьютерной грамотности педагогических работников, но и их информационно-технической и методической компетентности, необходимость совершенствования которой отмечалась автором ранее [2]. Всего в период с марта по декабрь 2020 года на факультете профессионального обучения и дополнительного профессионального образования Академии ФСИН России прошли повышение квалификации 250 человек, причем 230 из них по теме «Организация работы в электронной информационно-образовательной среде образовательной организации».

Особое внимание на данных курсах уделялось не только выработке умений применять современные информационно-коммуникационные технологии и возможности ЭИОС в образовательном процессе, но и расширению арсенала ППС в области использования различных педагогических технологий и грамотного их сочетания в рамках электронного обучения [3]. Одной из таких технологий, активно применяемой преподавателями кафедры математики и информационных технологий управления, в том числе и при построении занятий самих курсов повышения квалификации, является алгоритмический метод обучения.

Целесообразность применения этого метода для формирования устойчивых умений и навыков при дистанционном формате обучения объясняется свойствами алгоритмов: дискретной структурой, четкой последовательностью

его предписаний, элементарностью выполнения каждого отдельного этапа, возможностью применять один алгоритм для целого класса типовых заданий, простотой в использовании и быстротой достижения результата [4].

Работа по ранее составленному алгоритму не вызывает затруднений даже у курсантов гуманитарных специальностей, так как повторяющаяся последовательность действий с ее постоянным проговариванием вслух способствует становлению устойчивых связей в коре головного мозга [5] и постепенно начинает совершаться не в устном, а, как говорил П. Я. Гальперин, в мысленном плане [6].

Наш опыт работы показал, что на начальном этапе применения данного метода следует придерживаться следующей стратегии [7]:

1) на занятиях лекционного или семинарского типов курсантам сообщается готовый алгоритм;

2) педагог на конкретном примере демонстрирует каждый этап применения алгоритма, проговаривая его вслух и нумеруя их последовательность;

3) на занятии семинарского типа курсанты под руководством педагога выполняют задания по приведенному плану, отдельно выделяя, записывая и проговаривая каждый его шаг;

4) при самостоятельной подготовке курсанты работают по уже отработанному и выученному алгоритму, формулируя его этапы мысленно.

Постоянное проговаривание отдельных действий алгоритма способствует более быстрому и качественному их запоминанию, формирует устойчивый динамический стереотип, лежащий в основе привычки [8].

При работе с обучающимися экономических специальностей в качестве алгоритма мы используем не только подробные словесные инструкции пошаговой деятельности, но и графические объекты, опорные схемы и сигналы, эффективность применения которых была обоснована В. Ф. Шаталовым [9].

Например, опорная схема критерия параллельности двух прямых, заданных на плоскости уравнениями  $y = k_1x + b_1$  и  $y = k_2x + b_2$ , имеет вид:  $l_1 // l_2 \Leftrightarrow k_1 = k_2$  и  $b_1 \neq b_2$ ;

а критерии возрастания и убывания дифференцируемых функций схематично представляются следующим образом:

$$f(x) \uparrow \Leftrightarrow f'(x) > 0 \quad \text{и} \quad f(x) \downarrow \Leftrightarrow f'(x) < 0.$$

Использование пошаговых инструкций и алгоритмов не только структурирует материал и способствует более прочному, качественному и осознанному его усвоению, но и значительно упрощает самоконтроль обучающихся, что особенно актуально при дистанционном формате общения с педагогом. Действуя строго поэтапно, курсант может самостоятельно отследить, какой

именно шаг вызывает у него затруднения, своевременно скорректировать свои действия, подробнее проработать соответствующий теоретический материал или, по крайней мере, четко сформулировать, что именно у него не получается освоить.

При достаточно частом применении алгоритмов, когда курсанты уже привыкли к деятельности такого рода, можно перейти ко второму этапу их использования: совместному построению нового алгоритма действий. Обычно мы начинаем этот процесс со второкурсниками, которые из курса информатики уже знают виды алгоритмов и их свойства. Тем более что при проведении лекций в режиме онлайн трансляции остается время (так как курсанты не конспектируют материал), которое можно использовать для организации небольшой эвристической беседы для совместного формулирования этапов нового алгоритма.

Например, при изучении методов решения задач линейного программирования вводится следующее понятие симплекс-метода: это универсальный аналитический метод решения задачи линейного программирования, представленной в канонической форме, суть которого состоит в переходе от одного опорного решения к другому, лучшему с той точки зрения, что значение целевой функции в нем становится больше, чем в предыдущем решении. Данное определение достаточно громоздкое, сложное для понимания и запоминания, так как не имеет четкой структуры. Его подробный анализ совместно с курсантами, разделение на части и вычленение основных структурных компонентов приводят к появлению следующего алгоритма решения задач симплексным методом:

1. Представить математическую модель задачи линейного программирования в канонической форме.
2. Найти исходное опорное решение задачи линейного программирования.
3. Проверить найденное решение на оптимальность. Если решение оптимальное, то задача решена и осталось записать ответ, иначе переходим к пункту 4.
4. Если решение неоптимальное, то перейти к новому опорному решению, в котором значение целевой функции увеличится, и вернуться к п. 3 алгоритма.

Постоянное применение в своей деятельности алгоритмов, а тем более их совместное составление постепенно формирует у курсантов структурное мышление, позволяя формулировать более сложные, многоступенчатые пошаговые инструкции и оперировать схемами со сложной структурой. Например, при изучении темы «Двойственные задачи» мозговой штурм приводит к

возникновению следующего алгоритма решения основной задачи линейного программирования через двойственную:

1. Представить математическую модель исходного задания в стандартной форме задачи линейного программирования на минимум, сделав все знаки в системе ограничений " $\geq$ ".

2. Записать расширенную матрицу исходной задачи.

3. Составить расширенную матрицу двойственной задачи, транспонировав матрицу исходной.

4. Записать математическую модель двойственной задачи по ее расширенной матрице.

5. Решить двойственную задачу симплексным методом.

6. Определить оптимальное решение исходной задачи, используя теорему о минимаксе и элементы ноль-строки последней симплекс-таблицы, стоящие в тех столбцах, чьи переменные были базисными в исходном опорном решении.

Данный алгоритм имеет многоуровневую структуру и объединяет в себе несколько уже сформированных ранее умений, например, таких как составление расширенной матрицы задачи, транспонирование матриц, применение уже известного алгоритма решения задачи симплексным методом и др.

Систематическое применение и совместное формулирование алгоритмов способствуют формированию у курсантов навыка аналитической деятельности, развивают умение делить проблему на отдельные подзадачи, выстраивать их в четко очерченную последовательность и адекватно распределять ресурсы (в том числе и человеческие) на решение каждой отдельной задачи. Эта способность является крайне важной и востребованной в будущей профессиональной деятельности любого сотрудника уголовно-исполнительной службы независимо от его специальности [10]. Поэтому в 2020 году именно алгоритмическому методу обучения уделялось особое внимание на курсах повышения квалификации ППС.

В заключение отметим, что проведенные в Академии ФСИН России мероприятия по развитию профессиональной компетентности ее ППС были направлены на: повышение компьютерной грамотности педагогов; ознакомление с современными инновационными педагогическими технологиями и особенностями их применения для курсантов академии; расширение арсенала разнообразных методов, форм и средств обучения, применяемых при дистанционной форме взаимодействия преподавателя и обучающихся.

Реализация данных мероприятий позволила (несмотря на то, что в течение последнего года организация педагогической деятельности проводилась в дистанционном режиме) повысить педагогическое мастерство ППС академии

и, как следствие, сохранить качество образования обучающихся на должном уровне. Этот факт был подтвержден экспертной комиссией, проводившей в феврале 2021 года аккредитационную экспертизу в отношении образовательных программ, реализуемых в Академии ФСИН России.

1. Давыдочкина С. В., Маскина М. С. Опыт организации занятий с обучающимися Академии ФСИН России с применением технологии полного усвоения // Ведомости уголовно-исполнительной системы. 2020. № 6 (217). С. 18–23. [Вернуться к статье](#)
2. Маскина М. С., Давыдочкина С. В. О решении уравнений в целых числах при подготовке к сдаче профильного уровня ЕГЭ по математике // Профильная школа. 2018. Т. 6. № 4. С. 41–49. [Вернуться к статье](#)
3. Организация подготовки кадров с учетом особенностей ведомственной специализации / Т. А. Жильников [и др.] // Естественнонаучные основы медико-биологических знаний : материалы II Всерос. конф. студентов и молодых ученых с междунар. участием, Рязань, 29–30 апр. 2019 г. / редкол.: Т. Г. Авачева, О. В. Баконцевская, А. А. Кривушин ; ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России. Рязань, ОТС и ОП, 2019. С. 274–277. [Вернуться к статье](#)
4. Маскина М. С., Моисеев С. А. Диофантовы уравнения : монография ; Федеральная служба исполнения наказаний, Академия права и управления. Рязань : Академия ФСИН России, 2019. 234 с. [Вернуться к статье](#)
5. Маскина М. С., Видов С. В. Учет индивидуальных психологических особенностей курсантов академии ФСИН России при обучении дисциплинам информационно-технической и математической направленности // Ведомости уголовно-исполнительной системы. 2019. № 8 (207). С. 22–29. [Вернуться к статье](#)
6. Гальперин П. Я. Лекции по психологии. М. : Книжный дом «Университет», 2011. 400 с. [Вернуться к статье](#)
7. Маскина М. С. Применение алгоритмического метода обучения на занятиях по дисциплинам математического цикла // Стандарты и мониторинг в образовании. 2020. Т. 8. № 5. С. 43–48. [Вернуться к статье](#)
8. Ковалев А. Г. Психология личности. М. : Просвещение, 1970. 391 с. [Вернуться к статье](#)
9. Шаталов В. Ф. Точка опоры. Организационные основы экспериментальных исследований. Минск : Университетское, 1990. 223 с. [Вернуться к статье](#)
10. Давыдочкина С. В., Маскина М. С. Организация занятий по математическим дисциплинам на основе технологии полного усвоения в вузах экономической направленности // Научно-педагогическое обозрение. 2019. № 5. С. 48–55. [Вернуться к статье](#)